

DuoMur

Guide de pose chantier









Sommaire



Préambule

Cette notice d'instructions est destinée aux opérateurs de chantiers. Elle contient l'ensemble des procédures afin de poser un Duomur dans les règles de l'art et en toute sécurité. Elle contient aussi les informations concernant les aménagements préparatoires sur le chantier à réaliser avant l'arrivée et la pose de ces Duomurs.
Ce document est à utiliser en complément des avis techniques Duomur et Duomur isolant ainsi que du Cahier des prescriptions techniques communes aux procédés de murs à coffrage intégré (édité par le CSTB téléchargeable au lien suivant : http://www.cstb.fr/pdf/cpt/CPT_3690.PDF et de la documentation "Murs à coffrage intégré (MCI) Prescriptions minimales à intégrer à la conception du procédé constructif MCI pour une mise en œuvre en sécurité (édité par l'assurance maladie, l'OPPBTP et l'INRS),(à consulter sur le site: http://www.inrs.fr)

1 - DOMAINE D'EMPLOI

- **Domaine d'emploi**

Le procédé Duomur est destiné à la réalisation de murs pleins porteurs ou non porteurs.

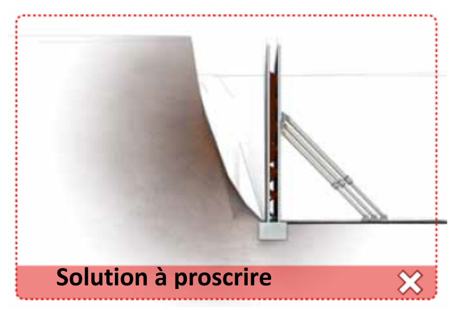
Ces murs peuvent être associés à des éléments de structure complémentaire : poteaux, poutres, planchers au même titre qu'un mur coulé en place.
Ils sont utilisables aussi bien en Bâtiment qu'en Génie Civil :
- En locaux d'habitations : murs de sous-sol, cages d'ascenseur, murs de séparations de logements, murs de façades…
- En locaux industriels : allège, acrotère, bardage…
- En Génie Civil : murs de soutènement, silos, réservoirs, piscines…

Les Duomurs en phase provisoire ne sont pas conçus pour supporter la poussée des terres :

La bonne connaissance des caractéristiques du sol déterminée par un géotechnicien est indispensable pour valider les méthodes d'exécution des terrassements.



Blindage des terres



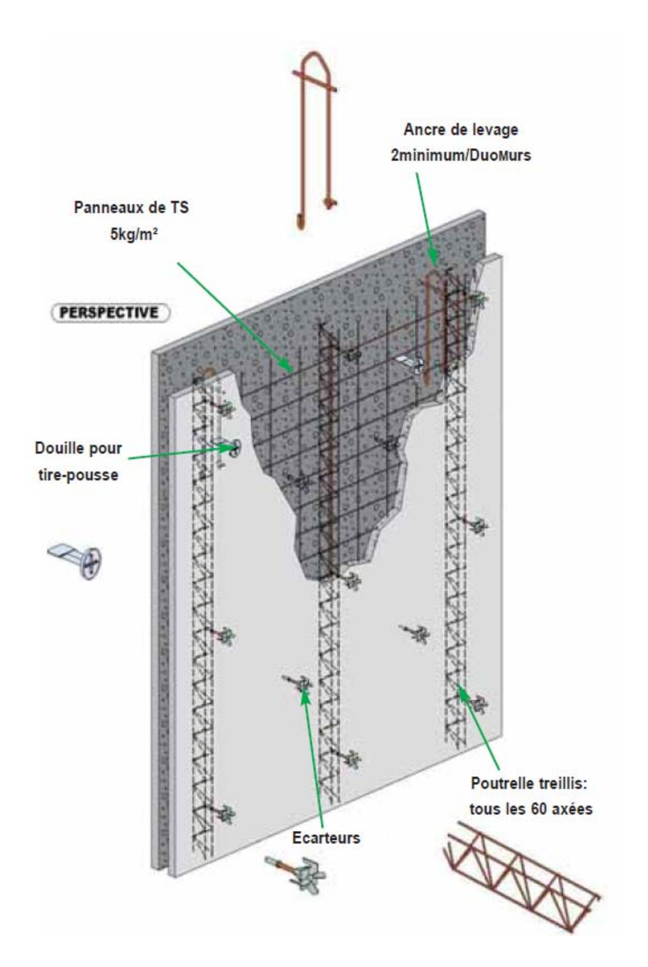
Terrassement quasi vertical à l'aplomb du MCI



Talutage

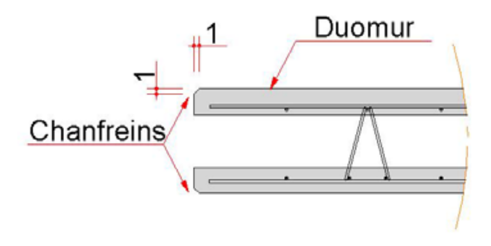
2 - Généralités sur les Duomurs

- **Description générale**



Le Duomur est composé de deux parois de béton de 5 à 7 cm d'épaisseur, armées de treillis soudés et reliées entre elles par des raidisseurs métalliques espacés de 60 cm. Ils comprennent les dispositions constructives telles que des douilles de fixations des étais et boucles de levages nécessaires à leur mise en œuvre en sécurité (manutention, stabilisation, ...) et à la mise en place d'équipements de travail (plates-formes, garde-corps, ...)

Cet ensemble sert de coffrage pour la partie de béton à couler en place sur le chantier. Le béton ainsi durci participe à l'homogénéité de l'ensemble Duomur/Structure. Des armatures de liaison ou de continuité doivent être rajoutées dans le vide du mur avant coulage du béton. Des armatures de type poteau, longrine, poutre, linteau, ... peuvent être incorporées aux panneaux ou rapportées sur le chantier.



2 - PLAN DE POSE

Le plan de pose est terminé lorsque le BET et la maîtrise d'œuvre l'ont validé.

Le plan de pose des Duomurs comprend :

-le plan de calepinage qui identifie et donne l'implantation de chaque Duomur

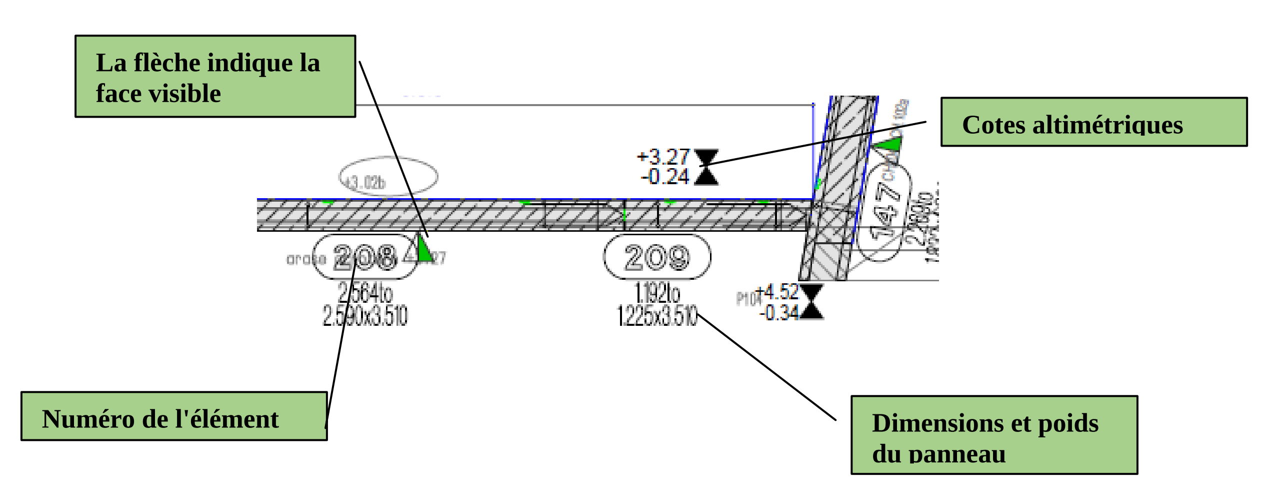
AVEC

- **La vue en plan**

+4.62 -0.09 altimétrie des duomur

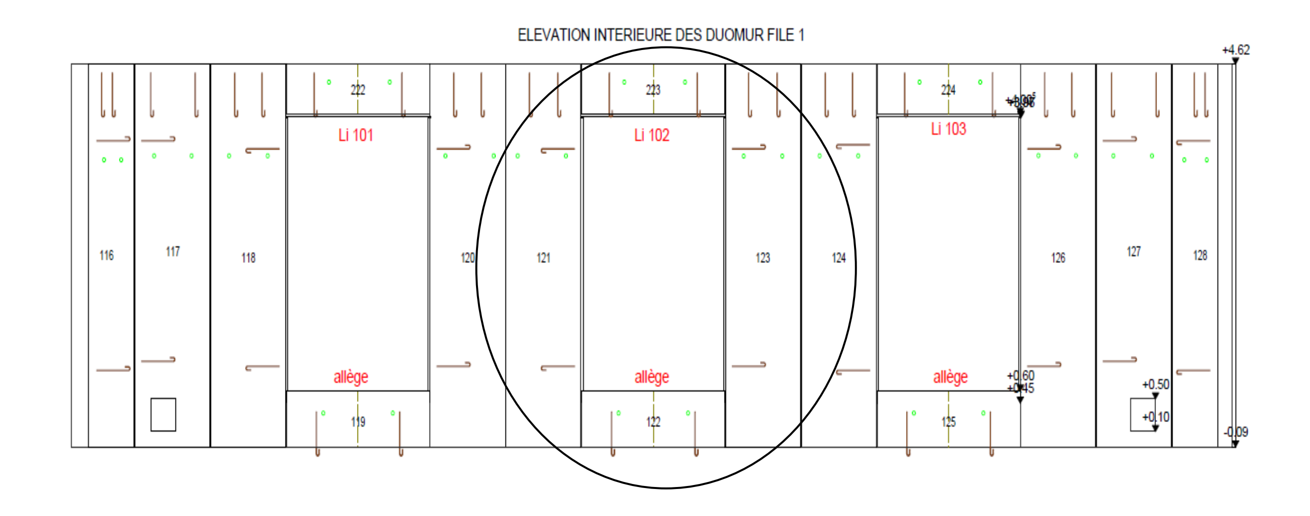
+0.50 +0.10 altimétrie des réservations

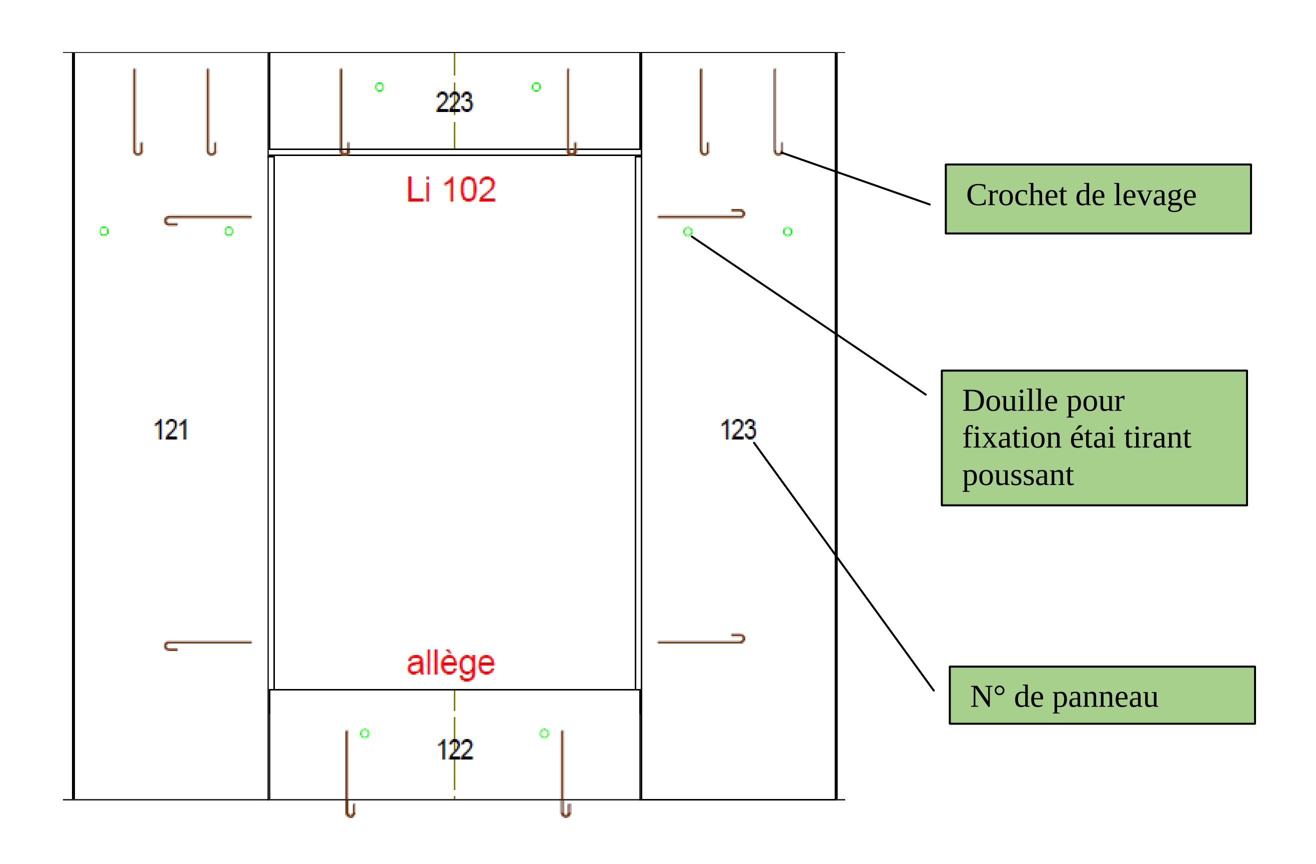
+4.10 +3.90 altimétrie des rives de coffrage





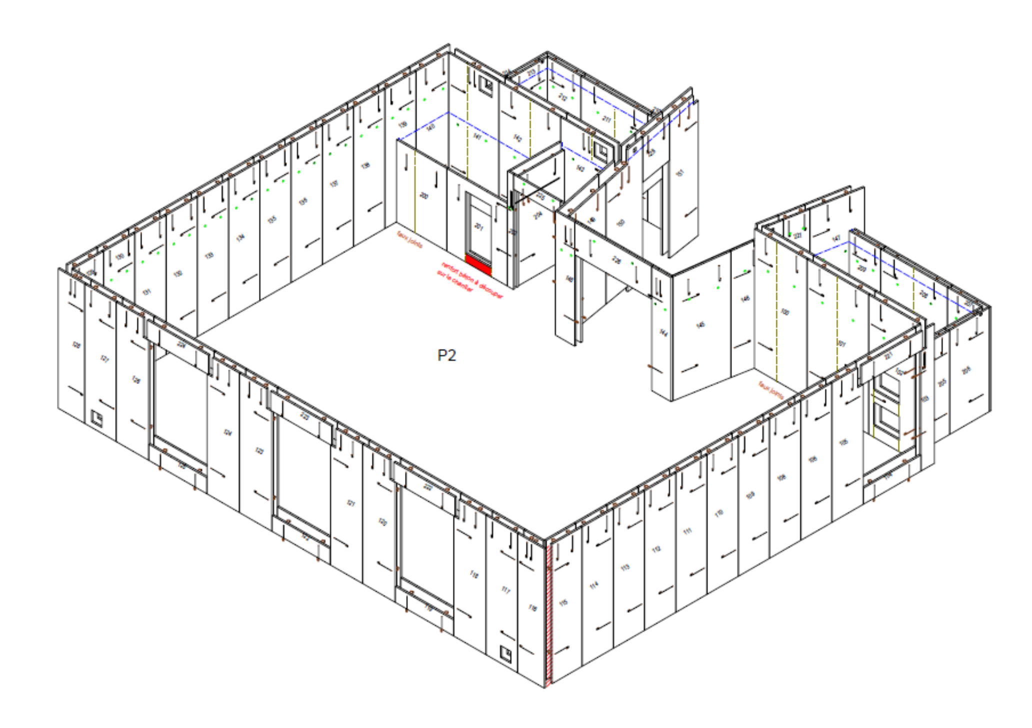
- **Les vues en élévations**







- **Les perspectives**



- **Le tableau récapitulatif**

Ce tableau indique pour chaque Duomur, ses caractéristiques dimensionnelles, son poids et sa surface

-

Tableau du plan de pose

Pos. n°	Poids [to]	Long	Haut	Surface
455	2.185 to	2.400	3.090	7.416 m²
456	2.031 to	2.270	3.090	7.014 m²
457	2.053 to	2.300	3.090	7.107 m²
458	2.364 to	2.550	3.090	7.880 m²
459	2.196 to	2.460	3.090	7.601 m²
469	1.437 to	1.470	3.600	5.292 m²
470	0.608 to	2.190	1.200	2.628 m²
471	1.987 to	1.980	3.600	7.128 m²
472	1.994 to	2.160	3.090	6.674 m²
473	1.994 to	2.160	3.090	6.674 m²
Total Mur	Poids [to]	Surfaces		
19 u	31.705	117.210 m²		



Les dispositions constructives et hypothèses d'études

DUOMURS

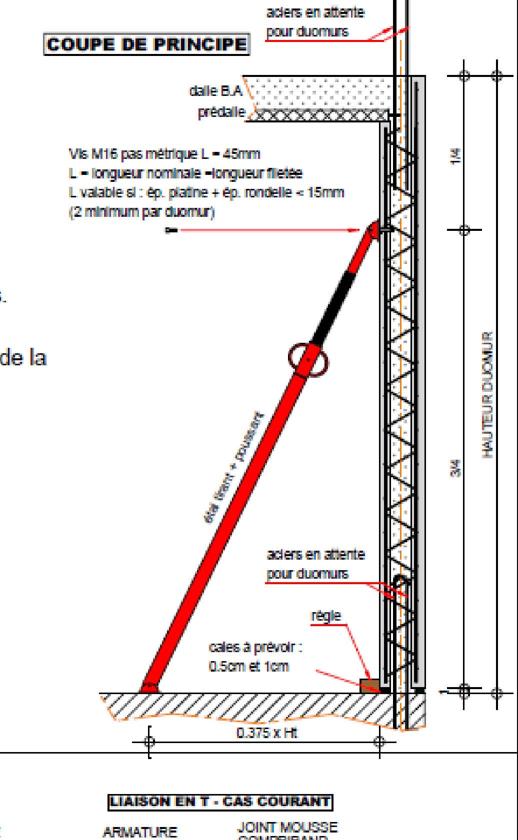
(sauf cas particuliers
et murs épaisseur 18cm)
- BETON C40/50.
- PAROIS : 2 x 6 cm.
- ENROBAGE 2.5 cm

BETON DE REMPLISSAGE

- BETON C25/30 fluidité S4
- Mouiller les faces intérieures des DUOMURS avant remplissage.
- VITESSE DE REMPLISSAGE : passes successives de 70 cm/heure

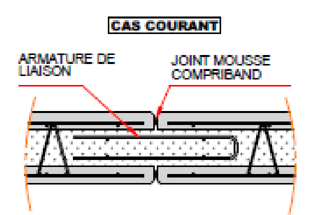
CONSEILS DE POSE

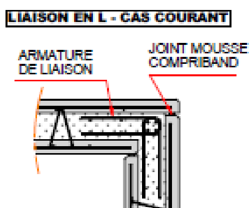
- En pied de DUOMUR, un jeu de pose de 1 cm est prévu. Pour la pose, préparer des cales de 0.5 et 1 cm.
- Lors du calepinage, un joint de 1 cm est prévu entre les éléments.
- La stabilité du DUOMUR est réalisée par des étais tire-pousse.
- Toutes les précautions liées à la sécurité devront être prises lors de la pose et du bétonnage des éléments.
- ATTENTION : les éventuels crochets de manutention latéraux sont à découper avant la pose



LIAISONS ENTRE DUOMURS

- Armatures de liaison non fournies
- Dimensionnées par le bureau d'étude béton
- Cas particuliers (sismique, encastrement, liaisons renforcées...) à traiter selon l'avis technique
- Les continuités des chainages verticaux et horizontaux sont à réaliser sur chantier dans le vide des Duomurs. Les sections et longueurs de recouvrement sont à faire dimensionner par le bureau d'étude béton.





LIAISON EN T - CAS COURANT
ARMATURE DE LIAISON
JOINT MOUSSE COMPRIBAND

HYPOTHESES D'ETUDES

- Sismicité : Zone ???
- Sol : Classe ???
- Bâtiment : Catégorie ???
- Stabilité au feu : **1/2h***
- Variation de température : **57°C**
- Classe d'exposition : - Paroi intérieure : **XC3***
  - Paroi extérieure : **XF1***
- Duomur :
  - Epaisseurs des parois : Voir plans de fabrication
  - Enrobages : Voir plans de fabrication
  - Armatures : - Acier haute adhérence (Fe=500MPa)
    - Acier doux (Fe=220MPa)
  - Béton de remplissage : suivant prescription B.E. structure
    - S4 et C25/30 minimum
    - Noyau < ou = à 9cm : Dmax = 10mm
    - Noyau > à 9cm : Dmax = 16mm

DOCUMENTS DE REFERENCE

- Plans bureaux d'études : Plan **XXX**, Indice **X**, du **XX / XX / XX**
- Plans architecte: plan xxx indice x du xx/xx/xx
- Avis Technique 3/07-523 DUOMUR
- Avis Technique 3/11-708 DUOMUR ISOLANT
- Notice d'instruction pour la pose des prémurs
- Notice d'utilisation des retourneurs

Avertissement:
Ce document ne peut substituer à une mission de maîtrise d'oeuvre. Il reste soumis à la vérification et à l'approbation des maîtres d'oeuvre, ingénieur conseil, bureau de contrôle, entreprise ou autre personne responsable de la réalisation des travaux. Outre les indications portées sur ce document, l'entreprise se référera aux consignes de mise en oeuvre annexées, ainsi qu'aux prescriptions fixées par les organismes de sécurité.

3- TRANSPORT ET STOCKAGE

- **Transport**

Les Duomurs sont livrés dans des racks métalliques baptisés « ETS » (Eléments de Transport Sécurisé) sur des zones prévues à cet effet.
Chaque ETS a un marquage visible avec le nom du fournisseur, le type d'équipement, le n° de série et le poids à vide.

Rack/Conteneur (ETS)





Ces ETS sont composés d'un plateau de base monté sur quatre pieds réglables en hauteur, et d'éléments complémentaires servant à la stabilisation de l'ETS et de chaque Duomur. Ces ETS sont utilisés pour le transport et le stockage sur chantier. Ils sont conçus pour être levés à vide uniquement. Lors du levage, l'équilibre de l'ETS est assuré par la position des anneaux.
SEAC charge les MCI dans l'ETS de façon à équilibrer les charges de part et d'autre du séparateur central. Le mode de chargement ne doit pas engendrer une torsion ou un déséquilibre de la remorque de transport.

En cas de dégradation d'un ETS utilisé sur chantier, l'utilisateur doit en informer SEAC qui décidera de son remplacement.

- **Stabilité du Duomur dans l'ETS**

A tout moment:
-il faut au minimum deux points de maintien superposés verticalement (ou un seul sur toute la hauteur) et repos par adhérence sur une ligne d'appui (bois, néoprène ou équivalent);
-chaque Duomur est maintenu indépendamment des autres par des systèmes qui ne doivent pas être déplacés et démontés sur chantier;
-les Duomurs sont manutentionnables sans action complémentaire des opérateurs en dehors de l'accrochage des élingues à l'appareil de levage;

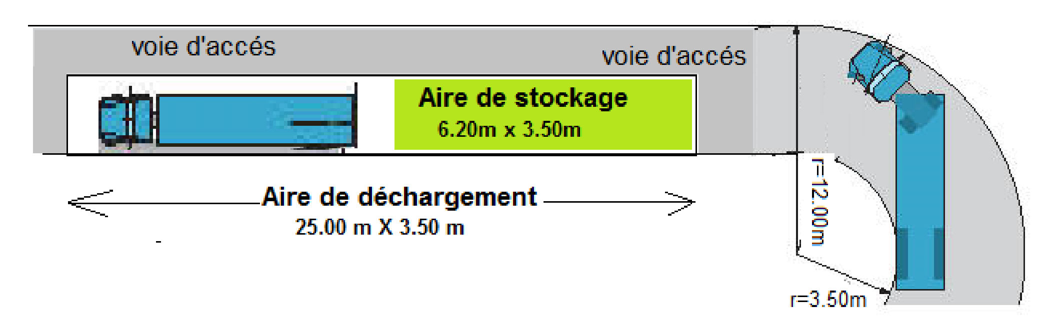
- **Aire de stockage des ETS et accés**

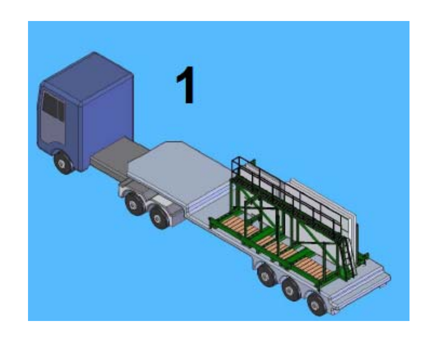
Prévoir une zone de livraison et de stockage dégagée :

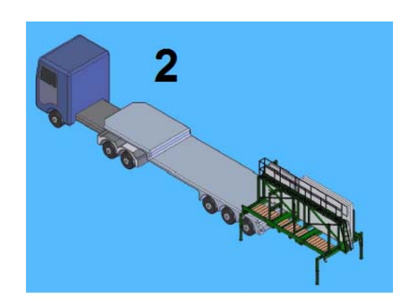
Définir l'emplacement de la zone de stockage en fonction de la capacité de levage de la grue, cette zone doit être particulière bien définie, lors du démarrage du chantier.

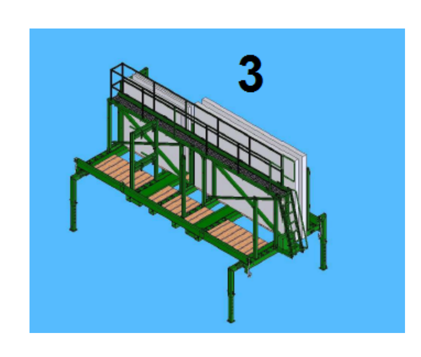
Identifier et bien préparer la zone de stockage : sol stable et horizontal préparé pour supporter la charge (poids du rack vide : environ 2 tonnes, poids maxi du rack : 21.,5 tonnes).
Prévoir une zone dégagée pour le déchargement : une longueur de 25 mètres minimum, largeur 3.50 mètres

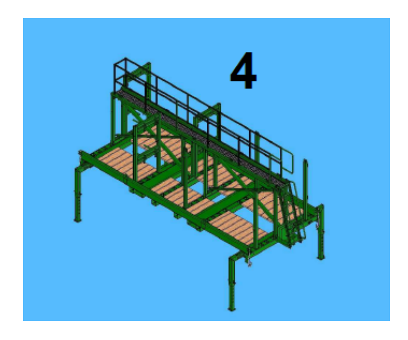
Les caractéristiques requises pour la plateforme de stockage recevant l'ETS sont :
-une portance du sol de la plate-forme de classe PF2 minimum (selon la classification SETRA-CCPC);
-une surface plane de 6.20m x 3.50m (dalle béton ou équivalent) avec 2% de pente minimum pour l'évacuation de l'eau;
-une pente transversale de 5% maximum (dévers);
-une pente longitudinale acceptable par le moyen de transport utilisé et inférieure à 10%
A défaut, le revêtement devra être traité et être pérenne pour permettre au camion de rouler sans dégradation de la plateforme.

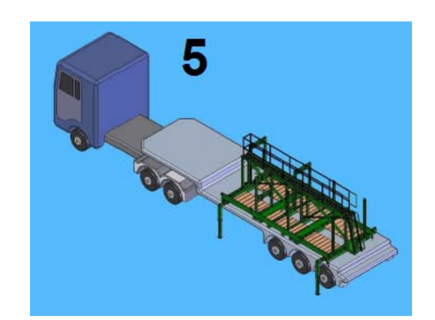












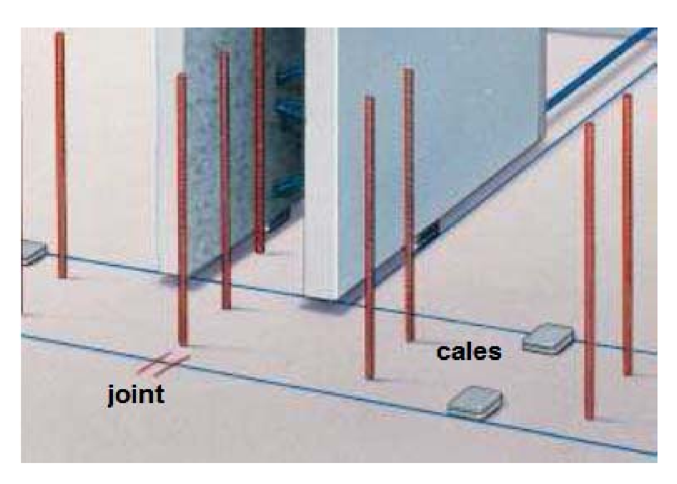
4 – PREPARATION DU CHANTIER

- ## Outillage et matériels

  - Définir la capacité de levage de la grue
  - Prévoir la méthode de stabilisation au sol des MCI:
  - (a) Le lest en béton armé
    (b) La fixation sur la dalle pleine, dallage, fondation
  - Approvisionner de manière suffisante les tirants poussant sur le chantier
  - Outillage individuel de sécurité (casque, gant, chaussures,...)
  - Outillage nécessaire pour l'alignement, le nivellement et le traçage (laser, cordex, niveau, ...)
  - Outillage nécessaire pour la pose, la stabilisation (perceuse ∅14 à 18, chevilles ∅14 à 18, cales, clés à cliquet, pieds de biche, ...)
  - Outillage pour travailler en sécurité (plateforme mobile sécurisée AMP, garde-corps, nacelle,...)
  - Boulons ∅16 à pas métrique (longueur tige filetée 45 mm)

- ## Préparation de la pose du Duomur

  - Tracer le parement côté intérieur du Duomur
  - Tracer au sol la position des Duomurs en tenant compte du joint.
  - Repérer le sens de pose des panneaux d'angles.



  - Positionner et sceller les ancrages des étais tirants-poussants sur le radier, la dalle, ou les fondations existantes, futures ou provisoires. Sinon employer de lourds blocs en béton pour faire office de lests (à positionner côté intérieur de l'ouvrage si talus extérieur).
  - Pour les Duomurs de hauteur supérieure à 3,5 m, il est préférable de fixer les étais avant le levage.
  - Tenir compte de la résistance au jeune âge du béton pour la vérification de l'ancrage des douilles de fixation en partie inférieure des étais tirants-poussant.
  - Contrôler le niveau des fondations, déterminer l'épaisseur des cales PVC et les positionner en deux points sous le Duomur. Le calage est primordial pour assurer la régularité des joints verticaux

4 –DECHARGEMENT -MANUTENTION

- **Levage et mode de préhension des Duomurs**

Utiliser exclusivement des équipements de suspension, des chaînes ou des moyens d'élingages non endommagés.
Pour garantir un angle de 60 degrés entre les deux élingues, il faudra les choisir avec une longueur suffisante.
Rappel :

La longueur des élingues doit être supérieure à la distance entre les ancres extrêmes pour respecter l'angle de 60°.

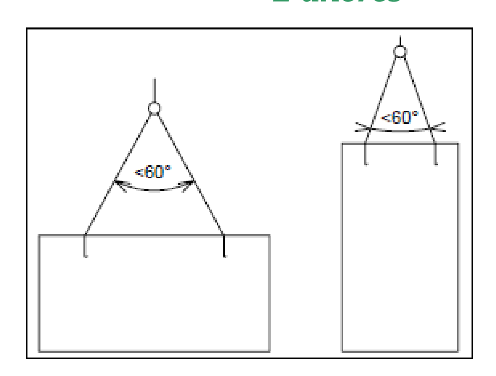


Lorsque le poids de l'élément nécessite un levage en plus de deux points, la répartition des efforts dans les élingues impose l'utilisation d'un palonnier.

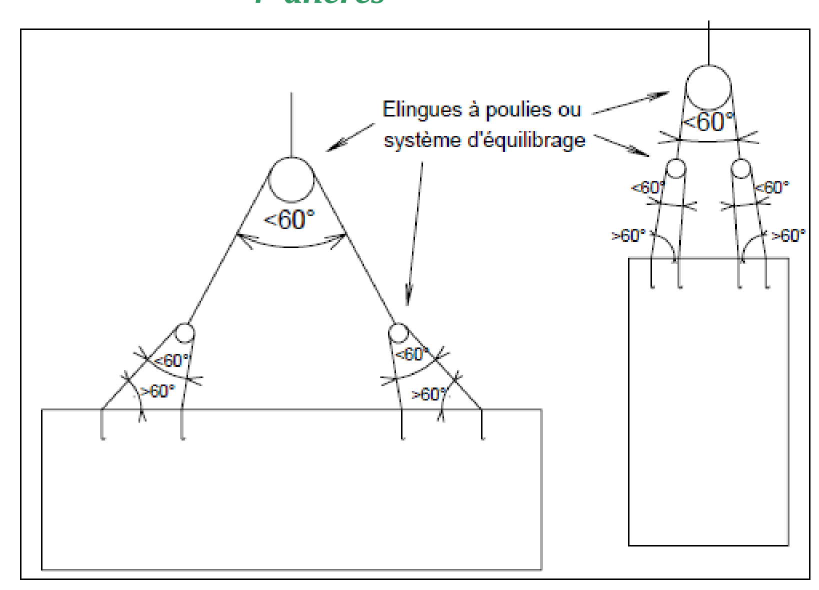
Points de levage des Duomurs
La manutention se fait uniquement au moyen de boucles de levages ancrées dans les Duomurs.
Les boucles jumelées en un point de levage sont interdites. Les boucles de levage ne sont pas en acier haute adhérence HA, mais en acier doux.

L'ensemble des accessoires de levage (palonnier, élingue, poulie, etc ...) est fourni et mis en œuvre par l'utilisateur suivant les prescriptions du fournisseur : notice d'utilisation, plans de pose et les divers documents associés

2 ancres



4 ancres



Les points d'élingages sont de préférence accessibles depuis le sol ou à défaut depuis la plateforme de travail sécurisée intégrée à l'ETS.
A défaut, l'usage d'une plateforme élévatrice mobile de personnel (PEMP) est nécessaire.

Le levage en deux points est à privilégier, sinon un moyen adapté pour assurer un levage équilibré doit être mis en œuvre par l'utilisateur suivant les prescriptions du fournisseur.
Le fournisseur doit placer les boucles de levage de façon à positionner le centre de gravité centré entre les deux points d'élingage.

Une élingue à palan peut, dans certain cas être utilisée pour assurer la verticalité des Duomurs

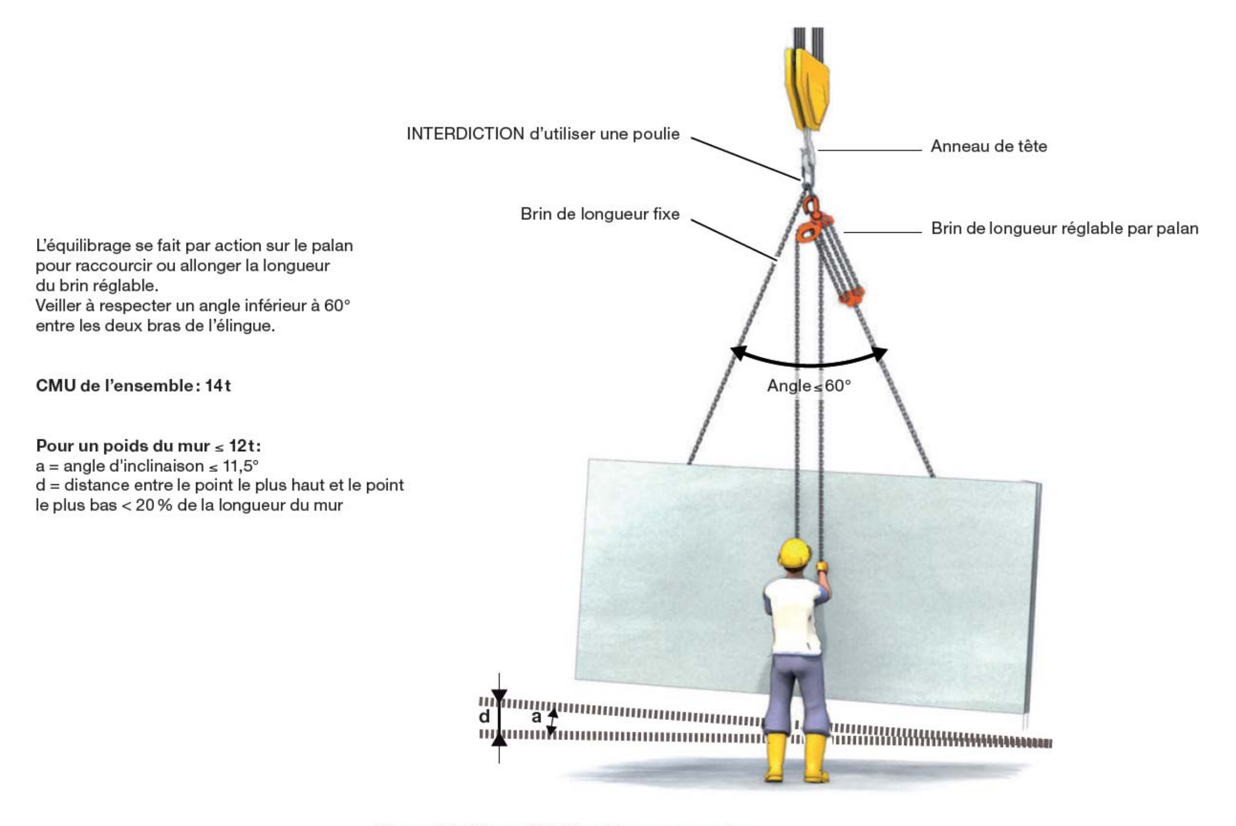


Figure 18. Dispositif d'équilibrage par palan



- ## Déchargement des Duomurs

✓ Détecter les ancres de levage, il peut y en avoir 2 ou 4 par phase de manutention (levage et retournement). Toutes repérées par un marquage couleur.

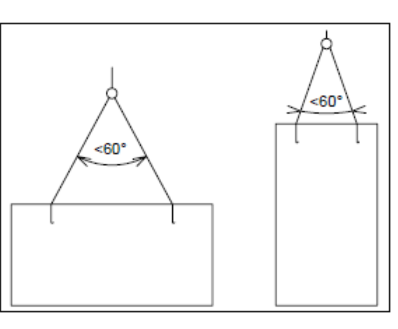
✓ Décharger le rack à l'aide de sangle (pour ne pas abîmer les produits) et de l'extérieur vers l'intérieur de façon à garder l'équilibre du Rack
Rappel : Toutes les ancres de levages d'une même phase (2 ou 4 ancres selon les dimensions et/ou le poids des éléments) doivent être utilisées simultanément.

✓ Mettre les sangles sous tension.

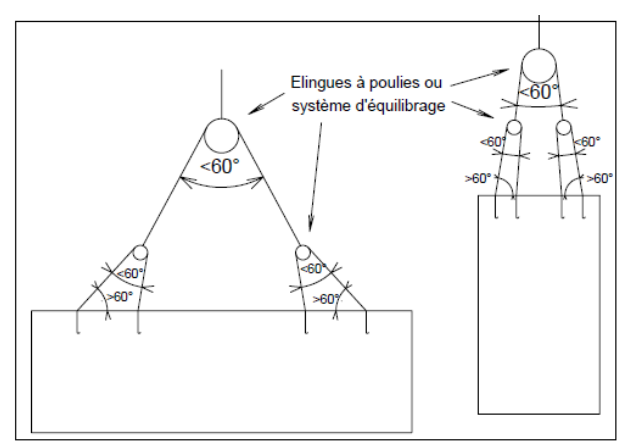
Repérage des ancres



2 ancres



4 ancres



Débloquer les séparateurs en libérant la goupille



Ecarter les flasques



Flasques desserrées



✓ Une fois le flasque desserré, soulever le panneau délicatement

✓ Lorsque le rack est vide, penser à resserrer les flasques, afin de ne rien perdre durant le trajet du retour



- **Retournement**

Les Duomurs dont les dimensions ne permettent pas un transport vertical selon la plus grande dimension, nécessite un retournement de 90° dans le plan vertical avant mise en œuvre.
Le retourneur est un équipement de travail qui est mis à disposition (sous caution) par SEAC. Il est accompagné de sa notice d'instruction.
Toutes les interventions avant le désélingage sont prévues pour être effectuées depuis le sol.

L'ensemble des accessoires de levage (palonnier, élingue, poulie, etc ...) est fourni et mis en oeuvre par l'utilisateur suivant les prescriptions du fournisseur
Il est à préciser que l'utilisateur doit respecter le sens de retournement, à savoir dans l'axe de la grue, et que la plateforme recevant le retourneur doit avoir une pente longitudinale et un devers inférieur à 2%.

Le Duomur est déchargé de champ depuis le rack de transport



Il est ensuite posé dans le retourneur



Il est relevé à l'aide du Retourneur et des élingues à poulies



Après rotation à 90° le Duomur est dans sa position définitive



Les étais tirants-poussants ainsi que les armatures de liaison peuvent être positionnés avant le retournement. Le retourneur est soumis aux mêmes vérifications qu'un ETS et devra également être tenu en bon état.
Avant toute utilisation veuillez consulter le mode d'emploi fourni avec le retourneur.

Zone de Sécurité : zone circulaire 1.5 fois la hauteur du Duomur à relever
Circulation de piétons interdite dans la zone de sécurité



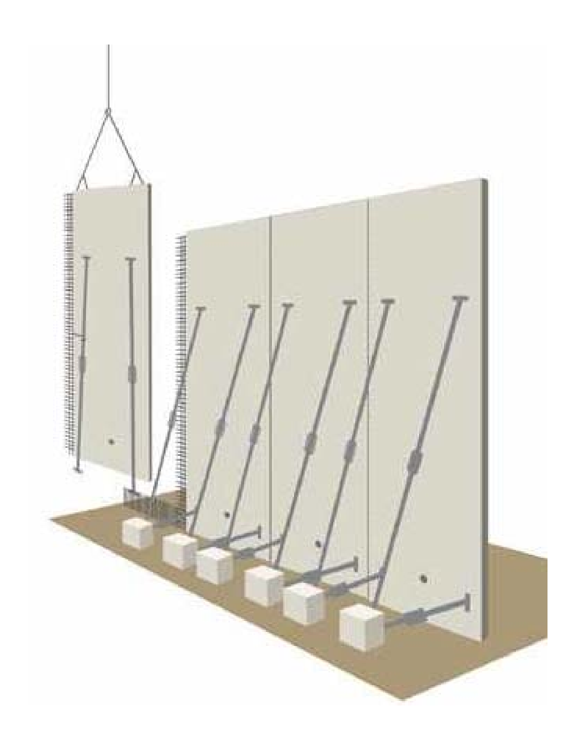
5 – MISE EN ŒUVRE DES DUOMURS

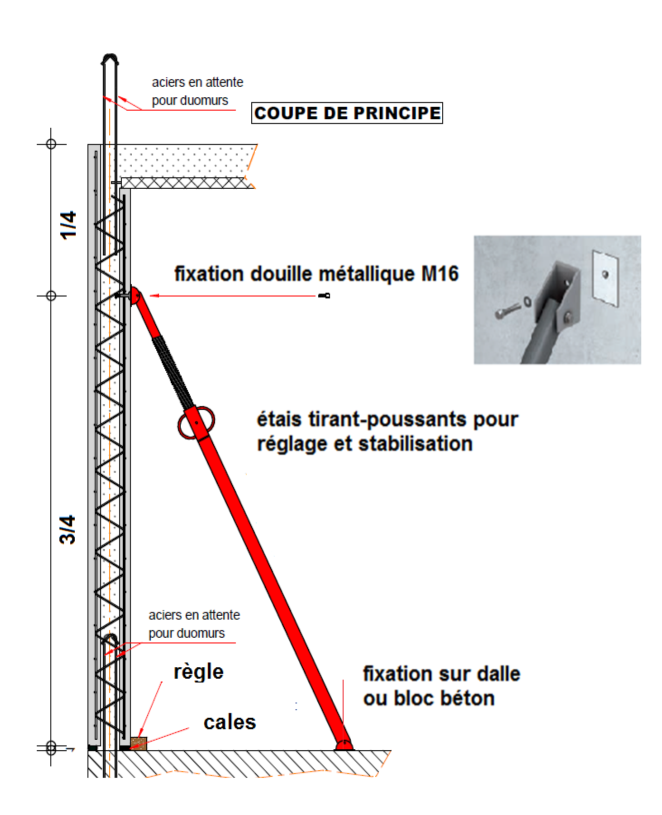
- **La pose**

  - Présenter le Duomur à la verticale, à l'aplomb de son emplacement,
  - Descendre jusqu'au-dessus des armatures et le caler contre le Duomur précédemment posé,
  - Descendre le Duomur sur ses cales PVC et selon le tracé,
  - Mettre en place les étais tirants-poussants et les fixer à l'aide d'une clef à cliquet ou d'une boulonneuse.

  pour les Duomurs d'une hauteur supérieure à 3m50 il est préférable de fixer les étais avant levage

  - Régler l'aplomb
  - Serrer et bloquer les points de fixation





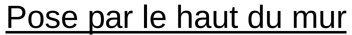
Fixer les étais de longueur L≥ Hauteur du Duomur et à une distance D ≥ H/2 pour respecter un angle minimum de 35°

Avant de décrocher les élingues de manutention, assurez-vous de la stabilité du mur.

- **Le ferraillage**

Les MCI sont reliés entre eux par des aciers de liaisons, par défaut, la solution classique (<3m50) consiste à introduire les aciers de liaisons par le haut du mur à partir d'une plateforme sécurisée ou d'une nacelle.
Pour les MCI de grandes hauteurs (>3m50) la pose se fera à l'avancement de la pose des MCI.





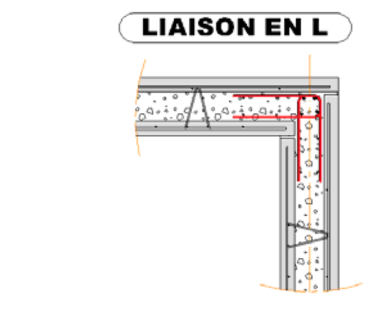


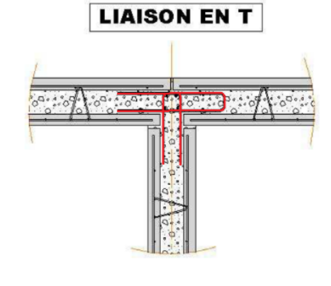


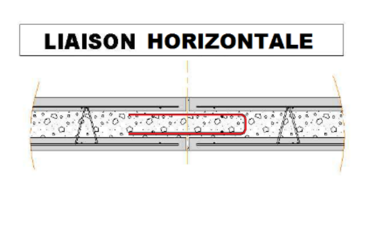
Les liaisons entre Duomurs sont données par le BET structure.
En zone sismique les Duomurs peuvent présenter des réservations pour la mise en place plus aisée des armatures de continuité horizontale, ces réservations seront à coffrer sur chantier avant bétonnage

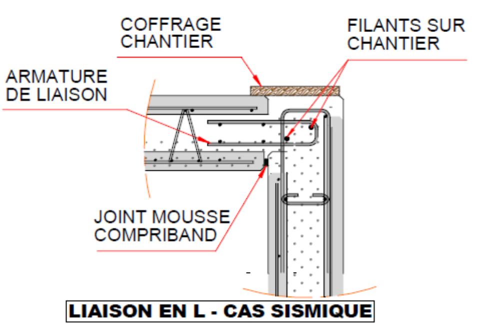
Exemple de liaisons

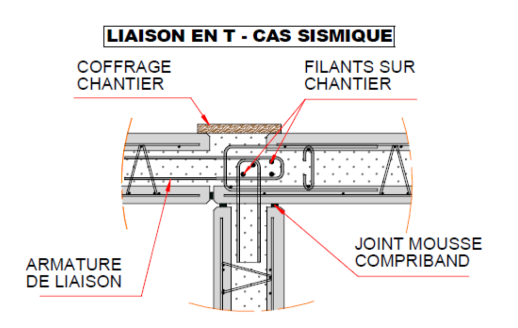
(Voir plan béton pour dispositions spécifiques au chantier)













- ## **Bétonnage**

Le bétonnage doit se faire à partir :

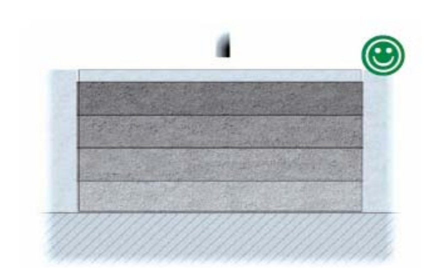
- d'une nacelle autoélévatrice ou d'une plateforme individuelle roulante légère

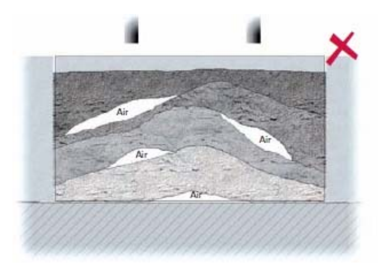




Etapes :

- Calfeutrer les pieds de panneaux, les joints entre panneaux pour éviter les coulures de laitance à l'aide de joints mousse de coffrage.
- Renforcer les angles à l'aide d'équerre.
- Pour éviter un décalage en tête de panneaux, il est possible de les pincer entre eux avec des serres joints
- Hydrater les parois intérieures des Duomurs.
- Bétonner par couches de 50 cm par heure, la vitesse de bétonnage peut être adaptée en fonction des contraintes de chantier, cette analyse doit être réalisée lors de l'étude technique de la solution Duomur.
- La classe du béton est celle définie sur les plans structures sans jamais être inférieure à 25MPa. Le béton est de consistance S4 (selon la norme NF EN 206-1).
- La granulométrie des agrégats doit être en concordance avec le vide disponible entre les parois préfabriquées:
  -pour des panneaux avec un noyau d'épaisseur inférieure ou égale à 9cm: microbéton avec une dimension nominale supérieure au plus gros granulat Dmax=10mm
  -pour des panneaux avec un noyau d'épaisseur strictement supérieure à 9cm: Dmax=16mm
- La hauteur de chute du béton pour le bétonnage est limitée à 3m (sauf si des garanties sur la non ségrégation du béton sont fournies pour des applications particulières). Pour les panneaux de grande hauteur deux solutions sont possibles en fonction de l'épaisseur des murs.
  -Pour les murs de 18 et 20 cm une trémie de remplissage est prévue dans chaque panneau à hauteur intermédiaire sur la face la plus accessible
  -Pour les murs d'épaisseur supérieure, la hauteur de bétonnage peut être respectée en utilisant une benne avec manche souple descendue à l'intérieure du panneau.
- Les zones fortement ferraillées (liaison couturée entre Duomur) peuvent être vibrées à l'aiguille afin de garantir la compacité du béton de remplissage.



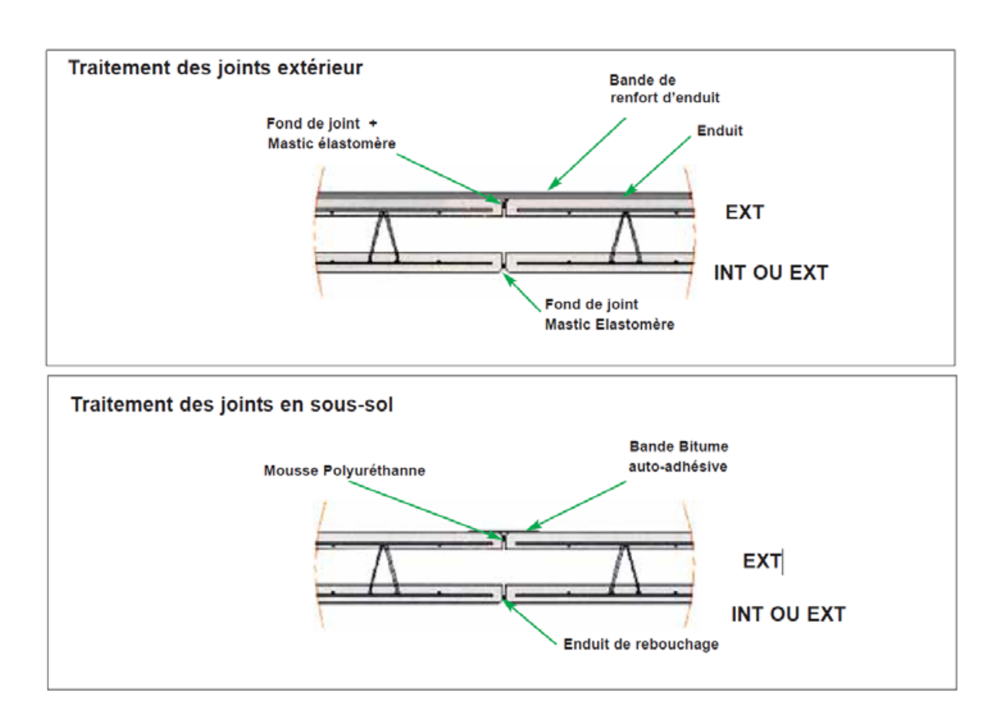




6 – FINITIONS

• Finitions

La phase de finition consiste à traiter les reprises de bétonnage et à effectuer le traitement des joints. Les Duomurs sont conçus de façon à limiter les interventions de finitions, notamment sur les joints extérieurs. Les opérations de finition à réaliser au sommet des Duomurs doivent être effectuées en sécurité avec le même matériel que pour le coulage proprement dit (plateforme, nacelle, etc..)





SITES DE PRODUCTION DE DUOMUR



SEAC ST JEAN D'ILLAC
Parc d'Activités Labory Baudan 2
104 rue Gay Lussac
33127 ST-JEAN-D'ILLAC
☎ 05 56 68 81 19
📠 05 56 68 94 01

SEAC PREFABAY
ZAC de Roques
Route de Toulouse
09100 PAMIERS
☎ 05 34 01 36 80
📠 05 34 41 02 39

SEAC ST MARTIN DE CRAU
ZI du bois de Leuze
8 rue Ampère
13310 ST MARTIN DE CRAU
☎ 04 90 47 98 20
📠 04 90 47 98 29



47 bd de Suisse - CS 52158 - 31021 TOULOUSE CEDEX 2
☎: 05 34 40 90 00 📠: 05 34 40 90 01
mél : commerce@seac-guiraud.fr - bureau.etudes@seac-guiraud.fr - **www.seac-gf.fr**